

# Produktivitätseffekte betrieblicher Zusatzleistungen

Roman Lutz\*

In der vorliegenden Arbeit werden die Produktivitätswirkungen von fünf unterschiedlichen Formen betrieblicher Zusatzleistungen analysiert. Als Datensatz wird das IAB-Betriebspanel aus dem Jahr 2000 verwendet. Im Ergebnis bestätigt diese Arbeit größtenteils die Anreiztheorien, welche einen positiven Einfluss betrieblicher Zusatzleistungen auf die Produktivität eines Betriebes unterstellen. Es zeigt sich, dass die verwendete Schätzmethodik einen Einfluss auf dieses Ergebnis hat. Wird für bestehende Selektionsverzerrungen korrigiert, dann fällt der Produktivitätsunterschied zwischen Betrieben mit und ohne Zusatzleistungen geringer aus als in der OLS-Schätzung. Darüber hinaus ist der Produktivitätsunterschied nach Selektionskorrektur teilweise nicht mehr signifikant. Außerdem zeigen sich Unterschiede zwischen einzelnen Leistungsformen.

<b>Gliederung</b>	4	Kausalitätsproblem
1 Einleitung	5	Der Einfluss unbeobachteter Heterogenität
2 Der Einfluss betrieblicher Zusatzleistungen auf die Produktivität	6	Fazit
3 Produktivitätsschätzungen auf der Basis von Produktionsfunktionen	7	Literatur

\* Für sehr hilfreiche Kommentare und Anregungen danke ich Claus Schnabel, Thorsten Schank und zwei anonymen Gutachtern. Außerdem möchte ich Johannes Schwarze und Thomas Zwick für ihre Anmerkungen zu einer sehr frühen Fassung danken.  
Der Beitrag liegt in der alleinigen Verantwortung des Autors. Er wurde im April 2005 eingereicht und nach der Begutachtung und einer Revision im Juli 2005 zur Veröffentlichung angenommen.

## 1 Einleitung

Betrieblichen Zusatzleistungen wird immer wieder eine produktivitätssteigernde Wirkung nachgesagt. Daraus ließe sich folgern, dass Arbeitgeber zusätzliche Leistungen in erster Linie gewähren, um die Motivation und damit die Produktivität ihrer Mitarbeiter zu erhöhen.<sup>1</sup> Allerdings ist eine Wirkung betrieblicher Zusatzleistungen auf die Produktivität eines Betriebes empirisch keineswegs gesichert. Die Ergebnisse empirischer Untersuchungen gehen weit auseinander.

Hinter dem Begriff der betrieblichen Zusatzleistungen<sup>2</sup> verbergen sich eine Vielzahl unterschiedlicher Leistungsformen (Haberkorn 1978: 49–53), wobei eine klare Abgrenzung insbesondere zu tarifvertraglich vereinbarten Leistungen kaum möglich ist. Ein Hauptaugenmerk der empirischen Forschung lag bisher auf der betrieblichen Altersversorgung sowie der Mitarbeiterbeteiligung (Kapital- und Gewinnbeteiligung). Die vorliegende Untersuchung weitet die Analyse aus und bezieht zusätzlich ‚Sonderzahlungen‘ (13. Gehalt, Weihnachts- und Urlaubsgeld) sowie ‚andere Zusatzleistungen‘ (ergebnisorientierte Prämien, Fahrtgeldzuschüsse, etc.) mit ein. Die Arbeit beschränkt sich auf die Analyse von Produktivitätseffekten betrieblicher Zusatzleistungen und geht nicht auf die Determinanten der Gewährung zusätzlicher Leistungen ein.<sup>3</sup>

Der Beitrag gliedert sich in vier Teile. Zunächst werden theoretische Überlegungen zur produktivitätsbeeinflussenden Wirkung zusätzlicher Leistungen vorgestellt und ein kurzer Literaturüberblick über empirische Befunde gegeben. Im darauf folgenden Kapitel werden Produktionsfunktionsschätzungen theoretisch fundiert und eigene Schätzergebnisse präsentiert. Anschließend wird auf bestehende Schätzprobleme eingegangen – zunächst das Problem der Endogenität, anschließend das der Selektionsverzerrung. Ein kurzes Fazit rundet den Beitrag ab.

## 2 Der Einfluss betrieblicher Zusatzleistungen auf die Produktivität

Verschiedenen Anreiztheorien zufolge zielt die Gewährung betrieblicher Zusatzleistungen primär auf die Realisierung von Produktivitätsgewinnen ab (Backes-Gellner/Pull 1999: 55). Die bereitgestellten Zusatzleistungen sollen (über ein verbessertes Betriebsklima und durch Befriedigung von Bedürfnissen der Mitarbeiter) die Mitarbeitermotivation und die Arbeitszufriedenheit positiv beeinflussen (Uhle 1987: 179 sowie Doyé 2000: 25).<sup>4</sup> Dies hat wiederum einen positiven Effekt auf die Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter (Pleiß 1960: 68–69). Letztendlich soll „... ein erhöhtes Anstrengungsniveau aller Betroffenen ...“ (Backes-Gellner/Pull 1999: 55) und eine Steigerung der Produktivität (Zou 1997: 196) erreicht werden<sup>5</sup>, worunter auch die Reduktion der Fehlzeiten und Fluktuationsneigung einzuordnen sind (Bellmann/Frick 1999: 108).<sup>6</sup> Dem „shirking“-Ansatz<sup>7</sup> aus der Effizienzlohntheorie folgend, bewirkt die Bereitstellung betrieblicher Zusatzleistungen (über die erhöhte Mitarbeitermotivation) eine Verringerung der Überwachungskosten (Jirahn/Stephan 1999: 40). In der Summe soll die Gewährung betrieblicher Zusatzleistungen eine Reduktion der „user costs of labor“ bewirken (Frick/Frick/Schwarze 1999: 16).

Es existieren zahlreiche Untersuchungen zur produktivitätssteigernden Wirkung betrieblicher Zusatzleistungen. Um einen Einblick zu geben werden einige dieser Arbeiten kurz vorgestellt. Hierbei sollen die Unterschiede in den untersuchten Leistungsformen und verwendeten Schätzmethodiken aufgezeigt werden. Die meisten Beiträge beschränken sich auf die Analyse von finanzieller Mitarbeiterbeteiligung.<sup>8</sup> Basierend auf einer Befragung von 65

<sup>1</sup> Nach Bundeskanzler Schröder beispielsweise steigert die Existenz einer Mitarbeiterbeteiligung die Motivation der Arbeitnehmer (2000: 322).

<sup>2</sup> Einige Autoren verwenden den Begriff der Sozialleistungen (z.B. Hentze 1986: 131 sowie Pleiß 1960: 189 oder Reichwein 1965: 67). Da hiermit bestimmte Implikationen bezüglich der Motive der Gewährung zusätzlicher Leistungen verbunden sind, wird hiervon Abstand genommen. Ebenso wird es vermieden, den Begriff ‚freiwillig‘ zu verwenden, da bereitgestellte Zusatzleistungen keineswegs der Willkür des Arbeitgebers unterliegen (Gaugler 1974: 6 sowie Haberkorn 1978: 44 oder Engel 1977: 17).

<sup>3</sup> Hierzu sei auf andere Arbeiten verwiesen (z.B. Uhle 1987 für einen theoretischen Überblick sowie Lutz 2005 als empirische Arbeit).

<sup>4</sup> Zum Begriff der ‚Motivation‘ und zu den Motivationstheorien siehe beispielsweise Brandes/Weise (1995) oder Hopfenbeck (1989: 213–234). Zum Begriff und zur Bedeutung der ‚Arbeitszufriedenheit‘ siehe Grawert (1989: 161–181).

<sup>5</sup> Wagner und Grawert sehen betriebliche Zusatzleistungen deshalb als „... integrativen Bestandteil der Entgeltpolitik ...“ (1993: 6).

<sup>6</sup> Doyé (2000: 25) nennt die drei Oberziele „Gewinnen, Halten, Motivieren“.

<sup>7</sup> Demnach sind Arbeitnehmer grundsätzlich dazu geneigt, ihre individuelle Produktivität nicht vollständig auszuschöpfen, zu „bummeln“ („to shirk“) und damit die vorhandenen Spielräume zu Lasten des Arbeitgebers auszunutzen (Pull 1996: 58). Theoretisch hat der Arbeitgeber die Möglichkeit der direkten Kontrolle („monitoring“) (Bellmann/Frick 1999: 107). Aufgrund der prohibitiv hohen Kontrollkosten ist ein Maximum an Kontrolle in aller Regel jedoch nicht optimal, so dass ein bestimmtes Maß an „Drückebergerei“ verbleibt. Eine Alternative zur Überwachung bildet die Zahlung von Effizienzlöhnen (höhere als tariflich vereinbarte Löhne). Dies soll die Arbeitnehmer dazu motivieren, nicht zu „bummeln“.

<sup>8</sup> Einen ausführlichen Überblick über empirische Untersuchungen zur Produktivitätswirkung von Mitarbeiterbeteiligung geben Möller (2000: 568), Backes-Gellner u.a. (2002: 65–67) sowie Schnabel (2004: 82).

Unternehmen in den Jahren 1977 und 1979 kommen FitzRoy, Kraft (1985) mittels OLS- sowie 2SLS-Produktionsfunktionsschätzungen im Querschnitt zu dem Ergebnis, dass eine Mitarbeiterbeteiligung die Wertschöpfung signifikant erhöht. Auch Hübler (1995) weist einen positiven Effekt von Mitarbeiterbeteiligung auf die Produktivität (gemessen als logarithmierter Umsatz) nach. Er schätzt Produktionsfunktionen sowohl für alle Betriebe gesamt, als auch getrennt für Betriebe mit und ohne Mitarbeiterbeteiligung. Hierbei verwendet er ein Querschnittsmodell und nutzt die Angaben von 351 Unternehmen zwischen den Jahren 1991 und 1993. Im Rahmen einer Querschnittsuntersuchung mittels OLS-Produktionsfunktionsschätzungen mit dem IAB-Betriebspanel von 1998 kann auch Möller (2000) einen signifikant positiven Einfluss von Kapital- und Gewinnbeteiligung auf die logarithmierte Bruttowertschöpfung nachweisen. Mit der gleichen Schätzmethode kommen auch Blum, Leibbrand (2002) in einer Unternehmensbefragung von 1133 Unternehmen aus dem Jahr 1998 zu dem Ergebnis, dass die Einführung einer Mitarbeiterbeteiligung zu Produktivitätsgewinnen führt, wenngleich sich die Schätzergebnisse als wenig robust erweisen.

Dem entgegen stehen die Ergebnisse einiger anderer Arbeiten. Mittels logistischer Regressionsmodelle können Backes-Gellner u. a. (2002) keinen positiv-signifikanten Effekt von Kapital- und Gewinnbeteiligung auf die Produktivität (gemessen als überdurchschnittliches Umsatzwachstum zwischen 1998 und 2000) feststellen. Basierend auf den Daten des IAB-Betriebspanels von 1999 und 2000 und unter Berücksichtigung bestehender Selektionsverzerrungen finden auch Wolf, Zwick (2002a) keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Existenz einer Mitarbeiterbeteiligung und der Bruttowertschöpfung eines Betriebes.

Einige wenige Untersuchungen erweitern die Analyse auf andere betriebliche Zusatzleistungen wie z. B. die betriebliche Altersversorgung und Sonderzahlungen. So untersuchen Bellmann, Frick (1999) mit Daten des IAB-Betriebspanels von 1993 den Einfluss betrieblicher Zusatzleistungen auf die betriebliche Performance.<sup>9</sup> Dabei können die beiden Autoren keinen signifikanten Zusammenhang feststellen. Auch Frick, Frick, Schwarze (1999) können basierend auf den Daten des Sozioökonomischen Panels von 1995 keinen positiven Effekt von betrieblichen Zusatzleistungen auf Fluktuationsneigung und Fehltag

nachweisen. Allerdings zeigt sich ein signifikanter Einfluss auf die Arbeitszufriedenheit und die tatsächliche Kündigungshäufigkeit. Im Zusammenhang mit einem Anspruch auf Betriebsrenten können die Autoren keinen signifikanten Einfluss auf Arbeitszufriedenheit, Fehltag, Fluktuationsneigung oder tatsächliche Kündigungshäufigkeit feststellen. Dem entgegen weisen Schnabel, Wagner (1999), unter Verwendung des Hannoveraner Firmenpanels von 1994 und 1995, einen signifikanten negativen Einfluss der Existenz einer betrieblichen Altersversorgung auf die logarithmierte Personalabgangsrate nach und bestätigen damit die Bindungswirkung einer betrieblichen Altersversorgung.

Dieser kurze Literaturüberblick zeigt, wie stark die empirischen Befunde zu einer etwaigen produktivitätssteigernden Wirkung betrieblicher Zusatzleistungen auseinander gehen. Die Ergebnisse hängen stark von der untersuchten Leistungsform sowie der gewählten Schätzmethodik ab. Im Gegensatz zu bisherigen Studien wird deshalb im Folgenden erstmals eine breite Palette von Zusatzleistungen (gemeinsam und separat) berücksichtigt. Um die Aussagekraft der einfachen OLS-Schätzergebnisse zu stärken werden zusätzlich bestehende Schätzprobleme berücksichtigt. Es finden Daten für das Jahr 2000 aus dem IAB-Betriebspanel Verwendung, einer repräsentativen Befragung von fast 14000 Betrieben in West- und Ostdeutschland (für Details, vgl. Bellmann 2002).

### 3 Produktivitätsschätzungen auf der Basis von Produktionsfunktionen

Zur Überprüfung der Hypothese, dass die Existenz betrieblicher Zusatzleistungen einen positiven Effekt auf die Produktivität eines Betriebs hat, werden zunächst drei Typen von Produktionsfunktionen geschätzt, die jeweils eine Zusatzleistungsvariable enthalten.

#### a Cobb-Douglas-Produktionsfunktion

$$(1) Y = e^{\beta_0} \cdot A^{\beta_1} \cdot K^{\beta_2} \cdot e^{\beta_3 ZLV} \cdot e^{X\beta_4} \cdot e^{\varepsilon}$$

mit  $Y$  = Output,  $A$  = Produktionsfaktor Arbeit,  $K$  = Produktionsfaktor Kapital,  $e^{\beta_0}$  beschreibt die Skalierung der Produktion bzw. den Stand des technologischen Fortschritts,  $\beta_1$  und  $\beta_2$  sind partielle Produktionselastizitäten des Faktors Arbeit bzw. Kapital,  $ZLV$  = Zusatzleistungsvariable,  $X$  = Vektor an übrigen erklärenden Variablen.

Nach Logarithmieren der Gleichung (1) ergibt sich:

$$(2) \ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln A + \beta_2 \ln K + \beta_3 ZLV + X\beta_4 + \varepsilon$$

<sup>9</sup> Die Performance eines Betriebes wird abgebildet durch Ertragslage, Arbeitsproduktivität, Kündigungshäufigkeit, Entlassungshäufigkeit, mangelnde Arbeitsmotivation, zu hoher Krankenstand.

Charakteristisch für die Cobb-Douglas-Produktionsfunktion ist eine konstante Substitutionselastizität ( $\sigma$ ) von eins.

## b CES-Produktionsfunktion (constant elasticity of substitution)

$$(3) Y = \gamma [\delta K^{-\varrho} + (1-\delta)A^{-\varrho}]^{-\frac{1}{\varrho}} \cdot e^{\beta_4 ZLV} \cdot e^{X\beta_5} \cdot e^{\varepsilon}$$

mit  $\gamma$  = Niveauparameter,  $\delta$  = Distributionsparameter,  $\varrho$  = Substitutionsparameter,  $v$  = Homogenitätsparameter.

Die Substitutionselastizität ( $\sigma$ ) ergibt sich durch den Substitutionsparameter ( $\varrho$ ):  $\frac{1}{1+p}$  (Schank 2003: 149).

Für  $\varrho = 0$  erhält man folglich die Cobb-Douglas-Funktion als Spezialfall der CES-Funktion. Nach Logarithmieren und mittels Taylorreihenapproximation für das Basismodell<sup>10</sup> ergibt sich für Gleichung (3):

$$(4) \ln Y = \ln \gamma + v\delta \ln K + v(1-\delta)\ln A - \frac{1}{2}\varrho v\delta [\ln K - \ln A]^2 + \beta_4 ZLV + X\beta_5 + \varepsilon$$

Dies führt zu den Koeffizientenschätzungen:

$$(5) \ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln A + \beta_3 [\ln K - \ln A]^2 + \beta_4 ZLV + X\beta_5 + \varepsilon$$

mit  $\beta_0 = \ln \gamma$ ,  $\beta_1 = v\delta$ ,  $\beta_2 = v(1-\delta)$ ,  $\beta_3 = -0,5v\varrho\delta(1-\delta)$  (Greene 1990: 256).

Der Substitutionsparameter ( $p$ ), über den die Substitutionselastizität bestimmt werden kann, ergibt sich als:  $p = -\frac{2\beta_3(\beta_1 + \beta_2)}{\beta_1\beta_2}$ . Die CES-Produktionsfunktion zeichnet sich durch eine konstante Substitutionselastizität ( $\sigma$ ) aus. Damit ist die CES-Funktion ein Spezialfall der Translog-Produktionsfunktion.

## c Translog-Produktionsfunktion

Hier wird die Annahme einer einheitlichen Substitutionselastizität aufgehoben. Damit ist die Translog-Spezifikation der am wenigsten restriktive Funktionstyp. Die Koeffizientenschätzungen ergeben sich nach Approximation mittels einer Taylor-Reihe:

<sup>10</sup> Als Basismodell wird die Produktionsfunktion in ihrer Grundform verstanden, nur mit Arbeit und Kapital sowie gegebenenfalls Interaktionen von Arbeit und Kapital als exogene Größen.

$$(6) \ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln A + \beta_3 \frac{(\ln K)^2}{2} + \beta_4 \frac{(\ln A)^2}{2} + \beta_5 (\ln K \cdot \ln A) + \beta_6 ZLV + X\beta_7 + \varepsilon$$

In den folgenden Produktionsfunktionsschätzungen wird der Output ( $Y$ ) durch den Umsatz abgebildet. Exakter wäre es, die Produktivität durch die Bruttowertschöpfung (Umsatz – Vorleistungen) zu erfassen (Möller 2000: 574). Aufgrund der hohen Antwortausfälle bezüglich der Vorleistungen im IAB-Betriebspanel – rund 34 % der befragten Betriebe machten keine Angabe – erscheint dies jedoch nicht sinnvoll.<sup>11</sup> Als Proxyvariable für den Produktionsfaktor Kapital ( $K$ ) wird das Ersatzinvestitionsvolumen verwendet. Der Produktionsfaktor Arbeit wird durch die Gesamtzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten abgebildet, wobei Teilzeitbeschäftigte mit einem Gewicht von 0,5 eingehen. Als Zusatzleistungsvariablen ( $ZLV$ ) werden sieben Variablen definiert:<sup>12</sup>

- ZL: Existenz mindestens einer Zusatzleistung (1=ja; 0=nein)
- ZZL: Anzahl der gewährten Zusatzleistungen (Min. 0; Max. 5)
- BA: Existenz einer betrieblichen Altersversorgung (1=ja; 0=nein)
- GB: Existenz einer Gewinnbeteiligung (1=ja; 0=nein)
- KB: Existenz einer Kapitalbeteiligung (1=ja; 0=nein)
- SZ: Existenz von Sonderzahlungen (1=ja; 0=nein)
- AZL: Existenz anderer Zusatzleistungen<sup>13</sup> (1=ja; 0=nein)

Der Vektor  $X$  enthält folgende übrige erklärende Variablen (vgl. zudem Tabelle 1):

- QUAL: Anteil der Qualifizierten an allen Beschäftigten
- AAZBI: Anteil der Auszubildenden an allen Beschäftigten
- TEIL: Anteil der Teilzeitbeschäftigten an allen Beschäftigten

<sup>11</sup> Damit folgt die vorliegende Arbeit dem Vorgehen anderer Autoren (z.B. Schank 2003: 145 sowie Hübler 1995: 222).

<sup>12</sup> Die Korrelationskoeffizienten zwischen den einzelnen Leistungsformen liegen stets unter 0,26, so dass eine Zusammenfassung von Leistungsformen aus Gründen der Multikollinearität nicht notwendig erscheint.

<sup>13</sup> In der Rubrik 'andere Zusatzleistungen' nannten die Betriebe folgende Leistungen: Gehaltszusatzleistungen (Sonn-/Feiertags-/Nachtzuschlag), geldwerter Vorteil (z.B. Dienst-PKW, Fahrkarten, Sachgeschenke, Essen- und Fahrtgeldzuschüsse, Mitarbeiter-rabatt), Versicherungen, erfolgsabhängige und erfolgsunabhängige Prämien sowie vermögenswirksame Leistungen.

Tabelle 1

**Beschreibung der verwendeten Variablen**

(Mittelwerte und Standardabweichungen in ungewichteter Form)

Kürzel	Beschreibung	Erklärung und Operationalisierung	$\mu$ WEST	$\sigma$ WEST	$\mu$ OST	$\sigma$ OST
Y	Output	Geschäftsvolumen in 1999	$3,72 \cdot 10^8$	$7,21 \cdot 10^9$	$5,55 \cdot 10^7$	$4,04 \cdot 10^8$
A	Arbeit	Gesamtzahl der Beschäftigten zum 06. 2000, Teilzeitbeschäftigte werden mit dem Faktor 0,5 gewichtet	233	924	113	290
K	Kapital	Ersatzinvestitionsvolumen	$235 \cdot 10^4$	$221 \cdot 10^5$	$151 \cdot 10^4$	$945 \cdot 10^4$
ZL	Zusatzleistungen	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt, wenn der Betrieb mindestens eine der fünf nennbaren Zusatzleistungen anbietet	0,89	0,31	0,71	0,46
ZZL	Zahl der angebotenen Zusatzleistungen	Variable mit sechs Ausprägungen: „0“, wenn der Betrieb keine Zusatzleistungen anbietet „5“, wenn der Betrieb alle nennbaren Zusatzleistungen (BA, GB, KB, SZ, AZL) anbietet	1,59	0,96	1,06	0,88
BA	betriebliche Altersversorgung	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt, wenn der Betrieb eine betriebliche Altersversorgung anbietet	0,40	0,49	0,25	0,43
GB	Gewinnbeteiligung	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt, wenn der Betrieb eine Gewinnbeteiligung anbietet	0,13	0,33	0,06	0,23
KB	Kapitalbeteiligung	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt, wenn der Betrieb eine Kapitalbeteiligung anbietet	0,04	0,21	0,02	0,15
SZ	Sonderzahlungen	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt, wenn der Betrieb Sonderzahlungen anbietet	0,87	0,34	0,62	0,49
AZL	andere Zusatzleistungen	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt, wenn der Betrieb andere Zusatzleistungen anbietet	0,15	0,35	0,11	0,31
QUAL	Qualifizierte	Anteil der qualifizierten Beschäftigten (Facharbeiter, tätige Inhaber, Vorstände, Geschäftsführer, Angestellte/Beamte für qualifizierte Tätigkeiten) an allen Beschäftigten	0,68	0,28	0,80	0,24
AAZUBI	Auszubildende	Anteil der Auszubildenden an allen Mitarbeitern, Teilzeitbeschäftigte werden mit dem Faktor 0,5 gewichtet	0,05	0,09	0,06	0,12
TEIL	Teilzeitbeschäftigte	Anteil der Teilzeitbeschäftigten an allen Beschäftigten	0,18	0,22	0,14	0,23
FRAU	Frauenanteil	Anteil der Frauen an allen Beschäftigten, Teilzeitbeschäftigte werden mit dem Faktor 0,5 gewichtet	0,36	0,23	0,41	0,25
TARIF	Tarifvertrag	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt, wenn der Betrieb an einen Tarifvertrag gebunden ist	0,34	0,48	0,52	0,50
PZI	Prozessinnovationen	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt, wenn der Betrieb in 1999 in Kommunikationstechnik oder Datenverarbeitung investiert hat.	0,63	0,48	0,55	0,50
TAN	technische Anlagen neu	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt für die Antwortkategorie „1=auf dem neuesten Stand“ (Referenzgröße ist die Antwortkategorie „2“)	0,22	0,42	0,19	0,39
TAA	technische Anlagen alt	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt für die Antwortkategorien „3-5=völlig veraltet“ (Referenzgröße ist die Antwortkategorie „2“)	0,31	0,46	0,35	0,48
AEIG	ausländisches Eigentum	Dummy-Variable, die den Wert „1“ annimmt, wenn sich der Betrieb mehrheitlich oder ausschließlich in ausländischem Eigentum befindet	0,07	0,25	0,02	0,16
BR	Branche	Sieben Branchen-Dummies, Referenzkategorie ist der Dienstleistungssektor				
STB	Stellung des Betriebes	STB1 – Zentrale/Hauptverwaltung STB2 – Niederlassung/ Filiale STB3 – Mittelinstanz Referenzkategorie ist „Ein-Betriebs-Unternehmen“	0,13 0,19 0,03	0,33 0,39 0,18	0,05 0,15 0,04	0,23 0,35 0,21

Tabelle 2

**Produktionsfunktionsschätzungen unter Berücksichtigung der Existenz betrieblicher Zusatzleistungen (ZL)  
(OLS-Schätzungen)**

	Westdeutschland			Ostdeutschland		
	CD	CES	Translog	CD	CES	Translog
Kapital (lnK)	0,170 *** (13,91)	-0,026 (0,66)	-0,045 (0,84)	0,200 *** (14,88)	-0,220 ** (2,42)	-0,277 *** (3,18)
Arbeit (lnA)	0,865 *** (50,67)	1,059 *** (27,20)	0,990 *** (16,95)	0,867 *** (41,49)	1,280 *** (13,83)	1,269 *** (13,02)
(lnK-lnA) <sup>2</sup>		0,012 *** (4,98)			0,025 *** (4,84)	
$\frac{(\ln K)^2}{2}$			0,025 *** (4,99)			0,053 *** (5,27)
$\frac{(\ln A)^2}{2}$			0,032 * (7,89)			0,031 (1,01)
lnK-lnA			-0,022 *** (2,87)			-0,043 *** (2,91)
ZL	0,250 *** (4,28)	0,256 *** (4,37)	0,274 *** (4,57)	0,282 *** (6,08)	0,285 *** (6,22)	0,284 *** (6,14)
QUAL	0,466 *** (8,01)	0,474 *** (8,16)	0,463 *** (7,88)	0,329 *** (3,35)	0,363 *** (3,76)	0,350 *** (3,61)
AAZUBI	-1,088 *** (6,26)	-1,061 *** (6,12)	-1,078 *** (6,23)	-1,037 *** (6,32)	-1,002 *** (5,93)	-1,002 *** (6,07)
TEIL	-0,474 *** (5,71)	-0,478 *** (5,77)	-0,517 *** (6,20)	-0,256 ** (2,45)	-0,293 ** (2,81)	-0,290 *** (2,75)
FRAU	0,034 (0,42)	0,039 (0,48)	0,038 (0,46)	-0,031 (0,30)	-0,021 (0,21)	-0,025 (0,25)
TARIF	-0,131 *** (3,95)	-0,126 *** (3,82)	-0,128 *** (3,87)	-0,141 *** (3,44)	-0,124 *** (3,04)	-0,122 *** (3,00)
PZI	0,164 *** (3,73)	0,166 *** (3,79)	0,170 *** (3,87)	-0,035 (0,61)	-0,025 (0,45)	-0,030 (0,56)
TAN	-0,030 (0,82)	-0,035 (0,97)	-0,034 (0,93)	0,045 (0,77)	0,045 (0,78)	0,048 (0,82)
TAA	-0,082 *** (2,62)	-0,081 *** (2,59)	-0,080 ** (2,55)	-0,063 (1,47)	-0,084 ** (2,00)	-0,083 ** (1,97)
AEIG	0,213 *** (3,95)	0,214 *** (3,97)	0,211 *** (3,91)	0,211 ** (2,28)	0,229 ** (2,46)	0,231 ** (2,50)
Konstante	9,871 *** (68,36)	10,611 *** (55,10)	10,875 *** (32,08)	9,446 *** (52,47)	11,056 *** (27,79)	11,461 *** (24,66)
Fallzahl	3489	3489	3489	1754	1754	1754
R <sup>2</sup>	0,8716	0,8722	0,8723	0,8544	0,8576	0,8577
F-Test (gesamt)	1165 ***	1131 ***	1047 ***	470 ***	456 ***	445 ***
F-Test zu „Arbeit“ und „Kapital“	4622 ***	4449 ***	157 ***	2284 ***	2201 ***	101 ***
F-Test zu Branchen	177 ***	178 ***	176 ***	63 ***	67 ***	65 ***

**Anmerkungen:**

Als abhängige Variable wurde der Umsatz verwendet. Es wurden jeweils heteroskedastie-konsistente Schätzungen durchgeführt. Alle Schätzungen erfolgten mit ungewichteten Daten. Angegeben sind die geschätzten Koeffizienten und die zugehörigen t-Werte in Klammern; \*/\*\*/\*\* bezeichnen statistische Signifikanz auf dem 10/5/1-%-Niveau. Zusätzlich zu den aufgeführten Variablen wurden 7 Branchen-Dummies und 3 Dummies für die Stellung des Betriebs mit in die Schätzungen aufgenommen.

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

Tabelle 3

**Koeffizienten-F-Tests zu den Modellschätzungen in Tabelle 2**

		Westdeutschland	Ostdeutschland
CD vs. CES	$H_0: \beta_3 = 0$ [aus Gleichung (5)]	$F(1,3465)=24,78^{***}$	$F(1,1730)=23,41^{***}$
CD vs. Translog	$H_0: \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$ [aus Gleichung (6)]	$F(3,3463)=9,46^{***}$	$F(3,1728)=11,03^{***}$
CES vs. Translog	$H_0: \beta_3 = \beta_4$ und zugleich $\beta_3 = -\beta_5$ [aus Gleichung (6)]	$F(2,3463)=1,32$ [Probvalue=0,2680]	$F(2,1728)=0,53$ [Probvalue=0,5873]

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

FRAU: Anteil der Frauen an allen Beschäftigten  
 TARIF: Existenz eines Haus- oder Branchentarifvertrags (1=ja; 0=nein)  
 PZI: Prozessinnovation (1=ja; 0=nein)  
 TAN: technische Anlagen auf dem neuesten Stand (1=ja; 0=nein)  
 TAA: technische Anlagen veraltet (1=ja; 0=nein)  
 AEIG: Betrieb befindet sich mehrheitlich in ausländischem Eigentum (1=ja; 0=nein)

Die einzelnen Produktionsfunktionen werden jeweils getrennt für West- und Ostdeutschland in drei Modellspezifikationen geschätzt. In das erste Modell geht eine Dummy-Variable für die Gewährung zusätzlicher Leistungen (ZL) als Erklärende ein. In einem zweiten Modell wird die Anzahl der gewährten Leistungen (ZZL) als exogene Variable verwendet. Die dritte Modellspezifikation enthält die übrigen Zusatzleistungsvariablen (BA, GB, KB, SZ, AZL) als exogene Variablen.<sup>14</sup>

Alle Schätzungen wurden mit der OLS-Methode durchgeführt. Die Schätzergebnisse sind sowohl zwischen den Produktionsfunktionstypen als auch zwischen den Modellspezifikationen nahezu identisch und insofern als sehr robust einzuschätzen.<sup>15</sup> Es gibt keine signifikanten Vorzeichenwechsel zwischen den einzelnen Modellen und der Anteil der Gesamtvarianz, die durch das jeweilige Modell erklärt wird ( $R^2$ ) liegt stets über 85 %.

Um herauszufinden, welcher der drei Produktionsfunktionstypen die Realität am besten abbildet,

können Koeffizienten-F-Tests hilfreich sein (vgl. Tabelle 3, Tabelle 5 sowie Tabelle 7). Hierzu wird zunächst die CES-Variable  $[(\ln K - \ln A)^2]$  getestet [ $H_0: \beta_3 = 0$  (aus Gleichung (5))]. Es zeigt sich, dass in allen drei Modellspezifikationen sowohl für West- als auch für Ostdeutschland die CES-Spezifikation der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion überlegen ist. Dies kann ebenso aus dem stets hochsignifikanten Koeffizienten der CES-Variable geschlossen werden. In einem zweiten Schritt werden die Translog-Variablen  $\left[ \frac{(\ln K)^2}{2}, \frac{(\ln A)^2}{2}, \ln K \cdot \ln A \right]$  getestet [ $H_0: \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$  (aus Gleichung (6))]. Wie sich herausstellt, wird das Translog-Modell in allen Schätzungen gegenüber der Cobb-Douglas-Spezifikation präferiert. Abschließend wird die Translog-der CES-Funktion gegenübergestellt [ $H_0: \beta_3 = \beta_4$  und zugleich  $\beta_3 = -\beta_5$  (aus Gleichung (6))]. In keiner der Schätzungen kann die Nullhypothese verworfen werden. Das maximale Signifikanzniveau (Probvalue) liegt stets über 10 %. Somit gibt es keinen Grund, davon auszugehen, dass die Translog-der CES-Spezifikation vorzuziehen ist. Allerdings kann auch nicht auf den umgekehrten Zusammenhang, dass die CES- gegenüber der Translog-Funktion vorzuziehen ist, geschlossen werden.

In Bezug auf den unterstellten Einfluss betrieblicher Zusatzleistungen auf das Produktionsergebnis bestätigen die Schätzergebnisse die Anreiztheorien. Die prinzipielle Leistungsgewährung (ZL) sowie die Anzahl der bereitgestellten Leistungen (ZZL) sind in allen Schätzungen hochgradig positiv signifikant (vgl. Tabelle 2 sowie Tabelle 4).<sup>16</sup> Je nach Produktionsfunktion und Landesteil liegt der prozentuale

<sup>14</sup> In diesem Fall ist die Zusatzleistungsvariable (ZLV) in den oben vorgestellten Produktionsfunktionen als Vektor zu schreiben.

<sup>15</sup> Alle Funktionstypen wurden zusätzlich als Basismodell geschätzt. Hierbei werden als exogene Variablen lediglich die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital sowie gegebenenfalls Interaktionen von Arbeit und Kapital verwendet. Durch die Hinzunahme weiterer exogener Variablen veränderten sich die Schätzergebnisse bezüglich der Basisvariablen kaum. Auch dies spricht für die Güte der Modellanpassung.

<sup>16</sup> Zusätzlich wurde ein Modell mit vier Dummyvariablen für die unterschiedliche Anzahl der gewährten Zusatzleistungen geschätzt. Der Einfluss auf die Produktivität unterscheidet sich jeweils signifikant zwischen null bis drei angebotenen Leistungsformen. Zwischen drei bis fünf Leistungsformen allerdings besteht kein signifikanter Unterschied.

Tabelle 4

**Produktionsfunktionsschätzungen unter Berücksichtigung der Anzahl der gewährten Zusatzleistungen (ZZL)  
(OLS-Schätzungen)**

	Westdeutschland			Ostdeutschland		
	CD	CES	Translog	CD	CES	Translog
Kapital (lnK)	0,165 *** (13,53)	-0,039 (1,02)	-0,058 (1,10)	0,199 *** (14,68)	-0,229 ** (2,49)	-0,275 *** (3,17)
Arbeit (lnA)	0,855 *** (49,62)	1,056 *** (27,31)	1,001 *** (17,38)	0,868 *** (41,35)	1,288 *** (13,77)	1,297 *** (13,23)
(lnK-lnA) <sup>2</sup>		0,013 *** (5,25)			0,026 *** (4,87)	
$\frac{(\ln K)^2}{2}$			0,026 *** (5,24)			0,053 *** (5,27)
$\frac{(\ln A)^2}{2}$			0,030 * (1,84)			0,029 (0,94)
lnK-lnA			-0,023 *** (3,09)			-0,045 *** (2,97)
ZZL	0,117 *** (6,96)	0,120 *** (7,13)	0,120 *** (7,19)	0,113 *** (5,08)	0,118 *** (5,25)	0,117 *** (5,14)
QUAL	0,439 *** (7,58)	0,447 *** (7,73)	0,438 *** (7,54)	0,322 *** (3,25)	0,356 *** (3,67)	0,347 *** (3,55)
AAZUBI	-1,105 *** (6,51)	-1,078 *** (6,36)	-1,092 *** (6,44)	-1,062 *** (6,49)	-1,026 *** (6,13)	-1,027 *** (6,26)
TEIL	-0,491 *** (5,93)	-0,495 *** (6,01)	-0,526 *** (6,30)	-0,266 ** (2,54)	-0,304 *** (2,92)	-0,297 *** (2,81)
FRAU	0,053 (0,65)	0,058 (0,72)	0,059 (0,72)	-0,044 (0,42)	-0,035 (0,34)	-0,035 (0,34)
TARIF	-0,137 *** (4,24)	-0,132 *** (4,10)	-0,134 *** (4,15)	-0,147 *** (3,60)	-0,130 *** (3,18)	-0,127 *** (3,12)
PZI	0,153 *** (3,48)	0,155 *** (3,54)	0,158 *** (3,59)	-0,043 (0,75)	-0,034 (0,61)	-0,040 (0,73)
TAN	-0,034 (0,94)	-0,040 (1,10)	-0,039 (1,07)	0,038 (0,65)	0,038 (0,65)	0,040 (0,69)
TAA	-0,073 *** (2,33)	-0,071 ** (2,28)	-0,070 ** (2,25)	-0,062 (1,44)	-0,083 ** (1,97)	-0,082 * (1,95)
AEIG	0,199 *** (3,73)	0,199 *** (3,75)	0,197 *** (3,70)	0,204 ** (2,26)	0,222 ** (2,45)	0,226 ** (2,50)
Konstante	10,043 *** (73,79)	10,820 *** (58,03)	11,067 *** (33,14)	9,568 *** (52,68)	11,210 *** (27,88)	11,508 *** (24,81)
Fallzahl	3489	3489	3489	1754	1754	1754
R <sup>2</sup>	0,8728	0,8735	0,8736	0,8543	0,8576	0,8577
F-Test (gesamt)	1194 ***	1162 ***	1071 ***	468 ***	455 ***	443 ***
F-Test zu „Arbeit“ und „Kapital“	4047 ***	3937 ***	164 ***	2294 ***	2219 ***	105 ***
F-Test zu Branchen	171 ***	171 ***	170 ***	63 ***	66 ***	65 ***

Als abhängige Variable wurde der Umsatz verwendet. Es wurden jeweils heteroskedastie-konsistente Schätzungen durchgeführt. Alle Schätzungen erfolgten mit ungewichteten Daten. Angegeben sind die geschätzten Koeffizienten und die zugehörigen tI-Werte in Klammern; \*/\*\*/\*\* bezeichnet statistische Signifikanz auf dem 10/5/1-%-Niveau. Zusätzlich zu den aufgeführten Variablen wurden 7 Branchen-Dummies und 3 Dummies für die Stellung des Betriebs mit in die Schätzungen aufgenommen.

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000



Tabelle 5

**Koeffizienten-F-Tests zu den Modellschätzungen in Tabelle 4**

		Westdeutschland	Ostdeutschland
CD vs. CES	$H_0: \beta_3 = 0$ [aus Gleichung (5)]	$F(1,3465)=27,53^{***}$	$F(1,1730)=23,76^{***}$
CD vs. Translog	$H_0: \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$ [aus Gleichung (6)]	$F(3,3463)=10,08^{***}$	$F(3,1728)=11,40^{***}$
CES vs. Translog	$H_0: \beta_3 = \beta_4$ und zugleich $\beta_3 = -\beta_5$ [aus Gleichung (6)]	$F(2,3463)=0,89$ [Probvalue=0,4118]	$F(2,1728)=0,43$ [Probvalue=0,6538]

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

Produktivitätsunterschied zwischen Betrieben mit Zusatzleistungen und Betrieben, die keine zusätzlichen Leistungen gewähren, bei 25–28 %. Betrachtet man einzelne Leistungsarten, so ergibt sich ein differenzierteres Bild. Den Schätzergebnissen in Tabelle 6 zufolge weisen Sonderzahlungen (SZ) und Gewinnbeteiligung (GB) über alle Produktionsfunktionstypen sowohl für West- als auch für Ostdeutschland den vorhergesagten signifikanten positiven Koeffizienten auf. Für die betriebliche Altersversorgung (BA) und andere Zusatzleistungen (AZL) ist dies nur für Westdeutschland der Fall. Für Ostdeutschland hingegen sind die Koeffizienten nicht signifikant von null verschieden. Die Kapitalbeteiligung (KB) erweist sich weder in West- noch in Ostdeutschland als erklärungsrelevant in Bezug auf die Produktivität eines Betriebes. Die Schätzergebnisse bezüglich der übrigen erklärenden Variablen sind plausibel. Der Anteil der Qualifizierten (QUAL) steht in allen Schätzungen in einem positiven Zusammenhang mit der Produktivität, wohingegen der Anteil der Teilzeitbeschäftigten (TEIL) und der Auszubildenden (AAZUBI) in negativem Zusammenhang mit dem Produktionsergebnis steht. Eine tarifliche Bindung (TARIF) hängt negativ mit der Produktivität zusammen. Eine Erklärung hierfür kann in einem geringeren Handlungsspielraum der Unternehmen aufgrund tarifvertraglicher Restriktionen liegen. Prozessinnovationen (PZI) stehen nur in Westdeutschland in positivem Zusammenhang mit der Produktivität. Die Dummy-Variable für veraltete technische Anlagen (TAA) ist stets negativ signifikant. Die Tatsache, dass die Anlagen auf dem neuesten Stand der Technik sind (TAN) scheint dagegen nicht mit der Produktivität in Verbindung zu stehen. Befindet sich der Betrieb mehrheitlich in ausländischem Eigentum (AEIG) so weist er unter sonst gleichen Bedingungen eine höhere Produktivität auf. In allen Schätzungen ist der Koeffizient von AEIG hochgradig positiv signifikant. Damit bestätigen die Schätzergebnisse die Theorie des „foreign ownership factor“ (Davies/Lyons 1991), wonach Direktinvestitionen nicht nur als Transfer von Finanz-

kapital anzusehen sind, sondern auch einen Transfer jener Faktoren bedeuten, welche die Wettbewerbsstärke eines Unternehmens ausmacht. Demnach sind es gerade die sehr produktiven Unternehmen, die im Ausland investieren.

Der Koeffizient von Kapital nimmt in einigen Schätzungen ein (signifikant) negatives Vorzeichen an, was zunächst unplausibel erscheinen mag. Allerdings sind die (geschätzten) partiellen Produktionselastizitäten von Kapital stets positiv, so dass den negativen Koeffizientenvorzeichen keine weitere Bedeutung zugemessen werden muss.

#### 4 Kausalitätsproblem

Ökonometrische Schätzungen erfassen lediglich statistische und keine kausalen Zusammenhänge (Hübler 1989: 15). Es ist z. B. nicht geklärt, ob sich die Existenz betrieblicher Zusatzleistungen positiv auf die Produktivität auswirkt oder die Produktivität eines Betriebes positiv auf die Gewährung zusätzlicher Leistungen wirkt. Es ist allerdings davon auszugehen, dass die Produktivität eines Betriebes Einfluss auf die Existenz zusätzlicher Leistungen in diesem Betrieb hat. In vereinfachter Form kann ein entsprechendes Schätzmodell geschrieben werden:

$$(1) \text{ZLV} = \beta_0 + \beta_1 Y + V\beta_2 + \varepsilon$$

mit ZLV = Zusatzleistungsvariable; Y = Produktivität; V = Vektor an übrigen erklärenden Variablen<sup>17</sup>;  $\varepsilon$  = Störterm.

<sup>17</sup> Der Vektor V in der Schätzung der Zusatzleistungsvariable enthält in dieser Arbeit stets folgende Variablen: Betriebsgröße, Anteil der Teilzeitbeschäftigten, Anteil der Qualifizierten, Branche. Hinzu kommen folgende identifizierende Variablen: Existenz eines Betriebsrates, Ertragslage, durchschnittliches Arbeitnehmerentgelt, Rechtsform, regionale Arbeitslosenquote. Die genauen Schätzergebnisse sind auf Anfrage beim Autor erhältlich. Für eine theoretische Argumentation zur Wahl der exogenen Variablen sei auf Lutz (2005) verwiesen.

Tabelle 6

**Produktionsfunktionsschätzungen unter Berücksichtigung der Existenz einer betrieblichen Altersversorgung (BA), einer Gewinnbeteiligung (GB), einer Kapitalbeteiligung (KB), von Sonderzahlungen (SZ), von anderen Zusatzleistungen (AZL) (OLS-Schätzungen)**

	Westdeutschland			Ostdeutschland		
	CD	CES	Translog	CD	CES	Translog
Kapital (lnK)	0,165 *** (13,48)	-0,040 (1,04)	-0,059 (1,11)	0,196 *** (14,27)	-0,224 ** (2,44)	-0,278 *** (3,16)
Arbeit (lnA)	0,854 *** (49,29)	1,056 *** (27,31)	0,994 *** (17,07)	0,864 *** (41,27)	1,278 *** (13,65)	1,272 *** (12,95)
(lnK-lnA) <sup>2</sup>		0,013 *** (5,28)			0,025 *** (4,79)	
$\frac{(\ln K)^2}{2}$		0,026 *** (5,28)			0,053 *** (5,21)	
$\frac{(\ln A)^2}{2}$		0,032 * (1,92)			0,030 (0,99)	
lnK·lnA			-0,023 *** (3,11)			-0,044 *** (2,90)
BA	0,125 *** (3,86)	0,129 *** (3,98)	0,130 *** (4,04)	0,033 (0,78)	0,048 (1,14)	0,047 (1,10)
GB	0,125 *** (3,57)	0,127 *** (3,66)	0,126 *** (3,61)	0,149 ** (2,07)	0,143 ** (1,97)	0,145 ** (1,99)
KB	0,080 (1,27)	0,074 (1,17)	0,064 (1,01)	0,123 (1,46)	0,126 (1,52)	0,124 (1,49)
SZ	0,164 *** (3,13)	0,168 *** (3,20)	0,179 *** (3,36)	0,268 *** (6,62)	0,266 *** (6,58)	0,265 *** (6,58)
AZL	0,090 ** (2,34)	0,095 ** (2,47)	0,096 ** (2,49)	0,057 (1,05)	0,057 (1,04)	0,056 (1,02)
QUAL	0,439 *** (7,58)	0,447 *** (7,73)	0,438 *** (7,52)	0,326 *** (3,31)	0,359 *** (3,70)	0,348 *** (3,56)
AAZUBI	-1,106 *** (6,50)	-1,080 *** (6,36)	-1,096 *** (6,46)	-1,055 *** (6,36)	-1,017 *** (6,00)	-1,018 *** (6,13)
TEIL	-0,489 *** (5,86)	-0,493 *** (5,93)	-0,528 *** (6,29)	-0,273 *** (2,60)	-0,310 *** (2,96)	-0,307 *** (2,89)
FRAU	0,046 (0,55)	0,051 (0,61)	0,049 (0,60)	-0,040 (0,39)	-0,034 (0,33)	-0,036 (0,35)
TARIF	-0,130 *** (3,90)	-0,124 *** (3,76)	-0,125 *** (3,78)	-0,126 *** (3,09)	-0,109 *** (2,68)	-0,107 *** (2,64)
PZI	0,153 *** (3,46)	0,154 *** (3,52)	0,158 *** (3,59)	-0,041 (0,73)	-0,032 (0,58)	-0,038 (0,69)
TAN	-0,032 (0,89)	-0,038 (1,06)	-0,037 (1,02)	0,026 (0,45)	0,027 (0,47)	0,030 (0,51)
TAA	-0,073 ** (2,32)	-0,071 ** (2,28)	-0,070 ** (2,25)	-0,060 (1,41)	-0,081 * (1,93)	-0,080 * (1,91)
AEIG	0,201 *** (3,77)	0,201 *** (3,79)	0,199 *** (3,74)	0,191 ** (2,10)	0,210 ** (2,31)	0,213 ** (2,34)
Konstante	10,004 *** (70,28)	10,783 *** (57,17)	11,035 *** (33,00)	9,515 *** (52,86)	11,133 *** (27,65)	11,504 *** (24,62)
Fallzahl	3489	3489	3489	1754	1754	1754
R <sup>2</sup>	0,8729	0,8736	0,8737	0,8554	0,8586	0,8588
F-Test (gesamt)	1032 ***	1008 ***	942 ***	404 ***	395 ***	392 ***
F-Test zu „Arbeit“ und „Kapital“	3853 ***	3757 ***	158 ***	2245 ***	2178 ***	101 ***
F-Test zu Branchen	171 ***	171 ***	169 ***	65 ***	68 ***	67 ***

Als abhängige Variable wurde der Umsatz verwendet. Es wurden jeweils heteroskedastie-konsistente Schätzungen durchgeführt. Alle Schätzungen erfolgten mit ungewichteten Daten. Angegeben sind die geschätzten Koeffizienten und die zugehörigen t/I-Werte in Klammern; \*/\*\*/\*\* bezeichnet statistische Signifikanz auf dem 10/5/1-%-Niveau. Zusätzlich zu den aufgeführten Variablen wurden 7 Branchen-Dummies und 3 Dummies für die Stellung des Betriebs mit in die Schätzungen aufgenommen.

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

Tabelle 7

**Koeffizienten-F-Tests zu den Modellschätzungen in Tabelle 6**

		Westdeutschland	Ostdeutschland
CD vs. CES	$H_0: \beta_3 = 0$ [aus Gleichung (5)]	$F(1,3461)=27,84^{***}$	$F(1,1726)=22,97^{***}$
CD vs. Translog	$H_0: \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$ [aus Gleichung (6)]	$F(3,3459)=10,30^{***}$	$F(3,1724)=10,81^{***}$
CES vs. Translog	$H_0: \beta_3 = \beta_4$ und zugleich $\beta_3 = -\beta_5$ [aus Gleichung (6)]	$F(2,3459)=1,06$ [Probvalue=0,3473]	$F(2,1724)=0,47$ [Probvalue=0,6257]

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

In dieser Arbeit wurden betriebliche Zusatzleistungen als exogene Variablen betrachtet und ihre Wirkung auf die Produktivität untersucht (vgl. Tabelle 2, Tabelle 4 und Tabelle 6). Das entsprechende Schätzmodell sieht in sehr vereinfachter Form wie folgt aus:

$$(2) Y = \alpha_0 + \alpha_1 ZLV + X\alpha_2 + v$$

mit  $Y$  = Produktivität;  $ZLV$  = Zusatzleistungsvariable;  $X$  = Vektor an übrigen erklärenden Variablen;  $v$  = Störterm.

Die betrieblichen Zusatzleistungen in Gleichung (2) sind gemäß Gleichung (1) endogen. Die Variable  $ZLV$  ist mit dem Störterm  $v$  korreliert, was zu verzerrten Schätzergebnissen führt (Baltagi 1998: 276). Wenn der Störterm  $v$  zufällig steigt, erhöht sich damit unmittelbar die Produktivität ( $Y$ ). Gleichung (1) zufolge wirkt sich dies auf die Wahrscheinlichkeit für die Existenz betrieblicher Zusatzleistungen ( $ZLV$ ) aus. Dies wiederum hat Einfluss auf die Produktivität. Eine OLS-Regression schreibt beide produktivitätsändernden Effekte dem Einfluss zusätzlicher Leistungen zu und über- oder unterschätzt damit den Koeffizienten  $\alpha_1$ . Für die prinzipielle Gewährung von Zusatzleistungen ( $ZL$ ) und die Anzahl der gewährten Zusatzleistungen ( $ZZL$ ) wurden Durbin-Wu-Hausman Tests für die Translog-Spezifikation durchgeführt (Pindyck/Rubinfeld 1998: 353–354). Die entsprechenden  $|t|$ -Werte liegen für Westdeutschland bei 15,27 (für  $ZL$ ) bzw. 12,79 (für  $ZZL$ ), für Ostdeutschland liegen die Werte der Teststatistik bei 8,74 (für  $ZL$ ) bzw. 8,01 (für  $ZZL$ ) und sind jeweils hochgradig signifikant. Man hat somit Grund zur Annahme, dass betriebliche Zusatzleistungen endogen und die Schätzergebnisse damit nicht erwartungstreu sind. Eine Möglichkeit, die Endogenität betrieblicher Zusatzleistungen und die daraus resultierenden Schätzprobleme zu umgehen ist die Instrumentalisierung der Zusatzleistungsvariable in Gleichung (2). Hierbei wird die Zusatzleistungsvariable durch eine andere Variable ersetzt. Die Instrumentalvariable ist so zu wählen, dass sie möglichst stark mit der Zusatzleis-

tungsvariable korreliert ist aber nicht mit dem Störterm aus Gleichung (2) (Dougherty 2002: 252). Eine Möglichkeit, betriebliche Zusatzleistungen zu instrumentalisieren bietet die Two-Stage Least Squares Methode (2SLS) (Greene 1990: 622–624). In einem ersten Schritt wird zunächst Gleichung (1) geschätzt. Anschließend werden die geschätzten Werte für die Zusatzleistungsvariable ( $Z\hat{L}V = \hat{\beta}_0 + V\hat{\beta}_2$ ) in Gleichung (2) aufgenommen ( $Y = \alpha_0 + \alpha_1 Z\hat{L}V + X\alpha_2 + v$ ). Die Translog-Produktionsfunktion wurde mit der 2SLS-Methode geschätzt.<sup>18</sup>

Wie Tabelle 8 verdeutlicht, bleiben die Zusatzleistungsvariablen  $ZL$  und  $ZZL$  positiv signifikant, was auf eine produktivitätssteigernde Wirkung zusätzlicher Leistungen schließen lässt. Der Koeffizient für die Gewährung betrieblicher Zusatzleistungen ( $ZL$ ) nimmt für Westdeutschland einen geringeren Wert an als in der OLS-Schätzung. Dies deutet darauf hin, dass OLS den Einfluss zusätzlicher Leistungen auf die Produktivität überschätzt. Für die Anzahl der gewährten Zusatzleistungen ( $ZZL$ ) sowie für die prinzipielle Gewährung ( $ZL$ ) in Ostdeutschland sind die Koeffizienten in der 2SLS-Schätzung allerdings größer als in der OLS-Schätzung. Daraus ließe sich ableiten, dass OLS den Einfluss betrieblicher Zusatzleistungen auf die Produktivität eher unterschätzt. Werden die unterschiedlichen Formen betrieblicher Zusatzleistungen getrennt betrachtet, so bestätigt sich dieses Ergebnis (vgl. Tabelle 9).<sup>19</sup> Im Gegensatz zu den OLS-Schätzergebnissen sind die Koeffizienten für die einzelnen Zusatzleistungsformen sowohl für West- als auch für Ostdeutschland durchweg positiv signifikant und nehmen, mit Ausnahme der Sonderzahlungen ( $SZ$ ) für Westdeutschland, höhere Werte an.

<sup>18</sup> Es wurde die Translog-Spezifikation gewählt, da sie den allgemeinsten Funktionstyp darstellt und sich weder die Cobb-Douglas- noch die CES-Funktion als überlegen erwiesen hat.

<sup>19</sup> Um Multikollinearität zu vermeiden, wurden in Tabelle 9 die unterschiedlichen Leistungsformen jeweils einzeln in die Produktionsfunktionsschätzung aufgenommen. Es wurden somit zehn Produktionsfunktionen geschätzt.

Tabelle 8

**2SLS-Translog-Produktionsfunktionsschätzungen unter Berücksichtigung der Existenz betrieblicher Zusatzleistungen (ZL) bzw. der Anzahl der gewährten Zusatzleistungen (ZZL)**

	Westdeutschland		Ostdeutschland	
Kapital (lnK)	−0,038 (0,41)	−0,066 (0,76)	−0,309 *** (3,21)	−0,324 *** (3,48)
Arbeit (lnA)	1,022 *** (10,27)	0,839 *** (8,63)	1,451 *** (14,32)	1,289 *** (13,23)
$\frac{(\ln K)^2}{2}$	0,023 ** (2,16)	0,022 ** (2,17)	0,048 *** (4,72)	0,048 *** (4,82)
$\frac{(\ln A)^2}{2}$	0,014 (0,58)	0,018 (0,84)	−0,086 *** (3,53)	−0,049 ** (2,06)
lnK·lnA	−0,019 (1,43)	−0,014 (1,04)	−0,031 *** (2,59)	−0,026 ** (2,26)
Z $\hat{L}$	0,007 ** (1,97)		0,421 *** (8,39)	
Z $\hat{ZL}$		0,595 *** (13,96)		0,525 *** (10,18)
QUAL	0,444 *** (6,85)	0,213 *** (3,41)	0,452 *** (4,71)	0,444 *** (4,64)
AAZUBI	−0,742 *** (3,38)	−0,289 (1,39)	−0,453 ** (1,98)	−0,408 * (1,77)
TEIL	−0,531 *** (5,04)	0,321 *** (3,23)	−0,242 ** (2,13)	−0,351 *** (3,10)
FRAU	0,037 (0,40)	0,155 * (1,77)	−0,042 (0,39)	−0,031 (0,29)
TARIF	−0,097 *** (2,67)	−0,057 * (1,65)	−0,080 ** (1,97)	−0,086 ** (2,10)
PZI	0,187 *** (4,11)	0,126 *** (2,92)	−0,037 (0,75)	−0,046 (0,96)
TAN	−0,040 (1,05)	−0,054 (1,50)	0,052 (1,07)	0,046 (0,94)
TAA	−0,057 * (1,73)	−0,055 * (1,74)	0,040 (0,90)	0,038 (0,86)
AEIG	0,204 *** (3,57)	0,154 *** (2,89)	0,239 ** (2,39)	0,226 ** (2,33)
Konstante	11,020 *** (24,21)	11,613 *** (26,59)	11,556 *** (22,45)	12,168 *** (24,34)
Fallzahl	2599	2599	1139	1139
R <sup>2</sup>	0,8988	0,9079	0,9061	0,9074

Als abhängige Variable wurde der Umsatz verwendet. Es wurden jeweils heteroskedastie-konsistente Schätzungen durchgeführt. Alle Schätzungen erfolgten mit ungewichteten Daten. Angegeben sind die geschätzten Koeffizienten und die zugehörigen *Iti*-Werte in Klammern; \*/\*\*/\*\* bezeichnen statistische Signifikanz auf dem 10/5/1-%-Niveau. Zusätzlich zu den aufgeführten Variablen wurden 7 Branchen-Dummies und 3 Dummies für die Stellung des Betriebs mit in die Schätzungen aufgenommen.

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

## 5 Der Einfluss unbeobachteter Heterogenität

Eine andere Problematik, die alle ökonometrischen Untersuchungen gemein haben, ist der Einfluss un-

beobachteter Heterogenität. Werden Einflussfaktoren nicht in den Schätzungen berücksichtigt – sei es weil sie nicht beobachtbar sind oder weil deren Beobachtung mit zu hohem Aufwand verbunden ist – kommt es zu verzerrten OLS-Schätzern (Dougherty

Tabelle 9

**2SLS-Translog-Produktionsfunktionsschätzergebnisse für betriebliche Altersversorgung (BA) bzw. für Gewinnbeteiligung (GB) bzw. für Kapitalbeteiligung (KB) bzw. für Sonderzahlungen (SZ) bzw. für andere Zusatzleistungen (AZL)**

	Westdeutschland	Ostdeutschland
BÂ	0,242 *** (3,54)	0,672 *** (8,29)
GÂ	0,590 *** (11,70)	0,446 *** (7,43)
KÂ	0,373 *** (9,88)	0,539 *** (7,64)
SÂ	0,022 *** (2,57)	0,438 *** (8,48)
AÂL	1,377 *** (14,49)	0,839 *** (7,51)

Als abhängige Variable wurde der Umsatz verwendet. Es wurden jeweils heteroskedastie-konsistente Schätzungen durchgeführt. Alle Schätzungen erfolgten mit ungewichteten Daten. Angegeben sind die geschätzten Koeffizienten für die einzelnen Zusatzleistungsformen und die zugehörigen *t*-Werte in Klammern; \*/\*\*/\*\* bezeichnet statistische Signifikanz auf dem 10/5/1-%-Niveau. Zusätzlich zu den aufgeführten Variablen wurden 7 Branchen-Dummies und 3 Dummies für die Stellung des Betriebs mit in die Schätzungen aufgenommen. Die Schätzergebnisse stellen einen Ausschnitt aus zehn Produktionsfunktionsschätzungen dar, in die neben anderen erklärenden Variablen jeweils eine Zusatzleistungsform einging.

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

2002: 272–275). Das heißt, der Einfluss der exogenen Variablen wird über- oder unterschätzt, da sie mit dem Störterm korreliert sind. Durch Panel-schätzungen kann dieses Problem minimiert werden (Pindyck/Rubinfeld 1998: 250). Für den Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit besteht die Möglichkeit einer Längsschnittanalyse jedoch nicht. Zwar wurde im IAB-Betriebspanel bereits 1993 einmal ausführlich nach betrieblichen Zusatzleistungen gefragt, allerdings unterscheidet sich das Fragedesign stark von dem aus dem Jahr 2000, so dass die Angaben nicht direkt vergleichbar sind.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Eine andere Möglichkeit unbeobachtete Heterogenität dennoch zu berücksichtigen, bietet das Vorgehen von Black/Lynch (2001), welches auch in anderen Arbeiten Anwendung findet (z.B. Wolf/Zwick 2002b). Hierbei wird in einem ersten Schritt die Produktionsfunktion ohne Zusatzleistungen in einem Fixed-Effects Modell geschätzt. Anschließend werden zeitinvariante Variablen, so auch die Zusatzleistungsvariable, auf die fixen Effekte regressiert. Dadurch kann untersucht werden, ob die Existenz betrieblicher Zusatzleistungen in signifikantem Zusammenhang mit der unbeobachteten Heterogenität steht und darüber die Produktivität beeinflusst. Damit diese Interpretation zulässig ist, muss allerdings nachgewiesen werden, dass die Gewährung betrieblicher Zusatzleistungen zeitinvariant ist. Ansonsten kann ein statistischer Zusammenhang zwischen Zusatzleistungsvariable und fixem Effekt nicht interpretiert werden. Wie bereits erwähnt, liegen Angaben über die Gewährung betrieblicher Zusatzleistungen nur für das Jahr 2000 vor. Somit können keine Aussagen darüber getroffen werden, in wie weit die Leistungsgewährung zeitinvariant ist. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf die Durchführung entsprechender Schätzungen verzichtet.

Eine Form von unbeobachteter Heterogenität ist die Selektionsverzerrung. Es ist wahrscheinlich, dass Betriebe mit und ohne Zusatzleistungen sich nicht nur hinsichtlich beobachteter Merkmale unterscheiden, sondern auch hinsichtlich unbeobachteter Charakteristika. Führen diese zu systematischen Unterschieden zwischen den beiden Betriebsgruppen, die sowohl die Entscheidung zur Gewährung betrieblicher Zusatzleistungen als auch die Produktivität in gleicher Richtung beeinflussen, so kommt es zu einer Selektionsverzerrung (Wolf/Zwick 2002a: 124). Die Wirkungen, die von zusätzlichen Leistungen ausgehen, werden verzerrt geschätzt (Maddala 1983: 259). Quelle für derartige Selektionsverzerrungen können z. B. Unterschiede in der Managementqualität, in der Aktivität der Personalabteilung, im Betriebsklima, in den industriellen Beziehungen oder im Umgang mit Innovationen sein (Wolf/Zwick 2003: 56). Zusätzlich muss bedacht werden, dass sich die Produktionsprozesse und damit die Produktionsfunktionen von Betrieben mit und ohne Zusatzleistungen strukturell unterscheiden können (Wolf/Zwick 2002a: 124). In diesem Fall ist eine gemeinsame Schätzung beider Firmentypen nicht sinnvoll (Wolf/Zwick 2002a: 128–129). Ob sich Betriebe mit und ohne Zusatzleistungen in der Struktur ihrer Produktionsprozesse unterscheiden, kann mittels eines Chow-Tests überprüft werden (Pindyck/Rubinfeld 1998: 133–136). Für Westdeutschland nimmt die F-verteilte Teststatistik

mit 24 Zähler- und 3441 Nennerfreiheitsgraden einen Wert von 1,74 an. Für Ostdeutschland ist die Teststatistik  $F_{24, 1706}$ -verteilt und mit einem Wert von 3,68 ebenfalls signifikant. Die Null-Hypothese, dass die Koeffizientenblöcke bei Betrieben mit und ohne Zusatzleistungen übereinstimmen, kann verworfen werden. Es ist somit nicht sinnvoll beide Firmentypen gemeinsam zu schätzen. Um für eine mögliche Selektionsverzerrung zu korrigieren, kann eine zweistufige Regressionsschätzung vorgenommen werden. In der ersten Stufe wird zunächst mithilfe eines Probit-Modells die Wahrscheinlichkeit für die prinzipielle Gewährung zusätzlicher Leistungen (ZL) geschätzt. Aus diesen geschätzten Wahrscheinlichkeiten wird eine Selektionskorrekturvariable<sup>21</sup> berechnet, die in die anschließende Produktionsfunktionsschätzung als weitere exogene Variable eingeht. Abschließend werden getrennte Translog-Produktionsfunktionen mit Selektionskorrektur geschätzt:<sup>22</sup>

$$\ln Y_1 = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln A + \beta_3 [\ln K - \ln A]^2 + X\beta_4 + \beta_5 \left( -\frac{\phi(\hat{ZL})}{\Phi(\hat{ZL})} \right) + v_1$$

für Betriebe, die zusätzliche Leistungen anbieten;

$$\ln Y_2 = \alpha_0 + \alpha_1 \ln K + \alpha_2 \ln A + \alpha_3 [\ln K - \ln A]^2 + X\alpha_4 + \alpha_5 \left( \frac{\phi(\hat{ZL})}{1 - \Phi(\hat{ZL})} \right) + v_2$$

für Betriebe, die keine Zusatzleistungen gewähren.

Die Selektionsgleichung ist definiert als:  $ZL = v\gamma + \varepsilon$  und somit  $\hat{ZL} = v\hat{\gamma}$ , wobei ZL eine Dummy-Variable für die prinzipielle Gewährung betrieblicher Zusatzleistungen ist. V beschreibt einen Vektor an übrigen erklärenden Variablen. Der Koeffizient  $\beta_5$  kann interpretiert werden als Kovarianz der Störterme aus der Produktionsfunktion ohne Selektionskorrektur für Betriebe mit Zusatzleistungen und der Selektionsgleichung. Entsprechend misst  $\alpha_5$  die Kovarianz der Störterme aus der Produktionsfunktion ohne Selektionskorrektur für Betriebe ohne Zusatzleistungen und der Selektionsgleichung (Wolf/Zwick 2002a: 125).

<sup>21</sup> Hierbei handelt es sich um die inverse Mills-Ratio, auch als normal hazard function bezeichnet. Die inverse Mills-Ratio berechnet sich als  $\left[ -\frac{\phi(\hat{ZL})}{\Phi(\hat{ZL})} \right]$  für Betriebe mit Zusatzleistungen bzw. als  $\left[ \frac{\phi(\hat{ZL})}{1 - \Phi(\hat{ZL})} \right]$  für Betriebe ohne Zusatzleistungen, wobei  $\phi(\hat{ZL})$  die Dichtefunktion und  $\Phi(\hat{ZL})$  die Verteilungsfunktion der geschätzten Wahrscheinlichkeit für die Existenz betrieblicher Zusatzleistungen ist (Wolf/Zwick 2002a: 125).

<sup>22</sup> Für eine ausführliche Darstellung der Vorgehensweise siehe Wolf/Zwick (2002a) sowie Maddala (1983: 257–290).

Tabelle 10 und Tabelle 11 stellen die Ergebnisse der getrennten Schätzungen mit und ohne Selektionskorrektur einander gegenüber. Zunächst fällt auf, dass sich die Schätzergebnisse zwischen Betrieben mit und ohne Zusatzleistungen unterscheiden. Die Tatsache, dass sich ein Betrieb mehrheitlich in ausländischem Eigentum befindet (AEIG), und der Anteil der Teilzeitbeschäftigten (TEIL) sowie tarifvertragliche Regelungen (TARIF) tragen nur in Betrieben, die zusätzliche Leistungen anbieten, zur Erklärung der Produktivität bei. Dies spricht für eine getrennte Schätzung beider Firmentypen. Auch zwischen den Ergebnissen der Schätzungen ohne und mit Selektionskorrektur bestehen Unterschiede. So hängt z.B. der Anteil der Auszubildenden (AAZUBI) bei Betrieben mit Zusatzleistungen unter sonst gleichen Bedingungen negativ mit der Produktivität zusammen, wenn keine Selektionskorrekturvariable mitgeschätzt wird. Mit Selektionskorrektur ist der Koeffizient von AAZUBI für Westdeutschland nicht signifikant. Prozessinnovationen (PZI) wirken in westdeutschen Betrieben, die zusätzliche Leistungen anbieten, positiv auf die Produktivität, wenn keine Selektionskorrektur vorgenommen wird. Mit Selektionskorrektur ist der Koeffizient nicht mehr signifikant von null verschieden.

Die Tatsache, dass die Selektionskorrekturvariablen signifikant sind, spricht für das Vorliegen einer Selektionsverzerrung. Da die inverse Mills-Ratio nur negative Werte annehmen kann und der geschätzte Koeffizient  $\beta_5$  stets positiv ist, wird der Erwartungswert der Produktivität bei Betrieben mit Zusatzleistungen durch die Selektionskorrektur nach unten korrigiert. Wird die Selektionsverzerrung nicht berücksichtigt, so wird die Produktivität von Betrieben, die zusätzliche Leistungen anbieten, überschätzt. Da  $\beta_5$  positiv ist, kann von einer positiven Kovarianz zwischen dem Störterm in der Selektionsgleichung und dem Störterm in der Produktionsfunktion ohne Selektionskorrektur für Betriebe mit Zusatzleistungen ausgegangen werden. Dies impliziert, dass unbeobachtete Merkmale sowohl einen positiven Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, dass ein Betrieb zusätzliche Leistungen gewährt, als auch auf die Produktivität des Betriebes haben (Wolf/Zwick 2002a: 128f.).

Für Westdeutschland gilt: Betriebe, die zusätzliche Leistungen anbieten, haben im Durchschnitt eine um ca. 28 % höhere Produktivität als Betriebe ohne Zusatzleistungen. Die Selektionskorrektur reduziert diesen Effekt auf ca. 2 %.<sup>23</sup> Außerdem ist der Pro-

<sup>23</sup> Die Berechnung der Produktivitätsunterschiede folgt dem Vorgehen von Stengos/Swidinsky (1990), welches auch bei Wolf/Zwick (2002a) Anwendung findet.

Tabelle 10

**Getrennte Translog-Produktionsfunktionsschätzungen mit und ohne Selektionskorrektur für Westdeutschland**

	ohne Selektionskorrektur		mit Selektionskorrektur	
	Betriebe ohne Zusatzleistungen	Betriebe mit Zusatzleistungen	Betriebe ohne Zusatzleistungen	Betriebe mit Zusatzleistungen
Kapital (lnK)	0,081 (0,27)	-0,057 (1,05)	-0,277 (0,84)	-0,123 (1,40)
Arbeit (lnA)	0,237 (0,64)	1,025 *** (16,79)	0,221 (0,75)	0,641 *** (6,02)
$\frac{(\ln K)^2}{2}$	0,002 (0,07)	0,025 *** (5,17)	0,041 (1,16)	0,025 ** (2,35)
$\frac{(\ln A)^2}{2}$	0,101 * (1,75)	0,024 (1,31)	0,100 (1,47)	0,045 * (1,92)
lnK·lnA	0,023 (0,56)	-0,021 *** (2,73)	0,019 (0,54)	-0,008 (0,59)
QUAL	0,412 ** (2,39)	0,461 *** (7,48)	0,421 ** (2,30)	0,279 *** (4,23)
AAZUBI	-1,229 *** (3,01)	-1,049 *** (5,60)	-0,857 (1,46)	-0,113 (0,52)
TEIL	-0,368 (1,52)	-0,555 *** (6,30)	-0,067 (0,21)	-0,396 *** (3,78)
FRAU	-0,015 (0,06)	0,050 (0,58)	-0,058 (0,21)	0,123 (1,28)
TARIF	0,024 (0,20)	-0,131 *** (3,81)	0,011 (0,09)	-0,094 ** (2,54)
PZI	0,457 *** (3,54)	0,145 *** (3,12)	0,345 ** (2,53)	0,074 (1,61)
TAN	0,119 (0,85)	-0,042 (1,13)	0,130 (0,79)	-0,061 (1,62)
TAA	0,278 ** (2,37)	-0,098 *** (3,03)	0,363 *** (3,18)	-0,072 ** (2,19)
AEIG	0,108 (0,41)	0,212 *** (3,87)	0,230 (0,74)	0,204 *** (3,76)
$\left[ \frac{\Phi(Z\hat{L})}{\Phi(Z\hat{L})} \right]$				2,233 *** (11,30)
$\left[ \frac{\Phi(Z\hat{L})}{1-\Phi(Z\hat{L})} \right]$			0,464 ** (2,35)	
Konstante	10,604 *** (7,70)	11,204 *** (31,83)	11,756 *** (7,12)	13,175 *** (28,56)
Fallzahl	161	3328	127	2472
R <sup>2</sup>	0,9003	0,8634	0,9106	0,8997

Als abhängige Variable wurde der Umsatz verwendet. Es wurden jeweils heteroskedastie-konsistente Schätzungen durchgeführt. Alle Schätzungen erfolgten mit ungewichteten Daten. Angegeben sind die geschätzten Koeffizienten und die zugehörigen *Itl*-Werte in Klammern; \*/\*\*/\*\* bezeichnet statistische Signifikanz auf dem 10/5/1%-Niveau. Zusätzlich zu den aufgeführten Variablen wurden 7 Branchen-Dummies und 3 Dummies für die Stellung des Betriebs mit in die Schätzungen aufgenommen.

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

Tabelle 11

**Getrennte Translog-Produktionsfunktionsschätzungen mit und ohne Selektionskorrektur für Ostdeutschland**

	ohne Selektionskorrektur		mit Selektionskorrektur	
	Betriebe ohne Zusatzleistungen	Betriebe mit Zusatzleistungen	Betriebe ohne Zusatzleistungen	Betriebe mit Zusatzleistungen
Kapital (lnK)	-0,102 (0,50)	-0,191 ** (1,96)	-0,062 (0,35)	-0,332 *** (3,08)
Arbeit (lnA)	1,175 *** (6,44)	1,239 *** (11,15)	1,142 *** (7,21)	1,158 *** (9,80)
$\frac{(\ln K)^2}{2}$	0,027 (1,20)	0,048 *** (4,38)	0,020 (1,12)	0,045 *** (3,99)
$\frac{(\ln A)^2}{2}$	0,062 (1,50)	0,041 (1,18)	0,042 (1,04)	-0,061 ** (2,01)
lnK·lnA	-0,036 * (1,81)	-0,046 *** (2,74)	-0,036 ** (2,31)	-0,014 (0,95)
QUAL	0,587 *** (3,65)	0,303 *** (2,71)	0,594 *** (3,97)	0,441 *** (3,95)
AAZUBI	-0,399 (1,23)	-1,185 *** (6,52)	-0,136 (0,32)	-0,547 ** (2,11)
TEIL	-0,183 (0,75)	-0,329 *** (2,88)	-0,285 (1,06)	-0,364 *** (2,98)
FRAU	-0,414 ** (2,24)	0,033 (0,30)	-0,384 ** (2,12)	-0,012 (0,10)
TARIF	-0,005 (0,06)	-0,131 *** (2,83)	-0,010 (0,12)	0,082 * (1,76)
PZI	0,089 (0,99)	-0,041 (0,63)	0,083 (1,01)	-0,117 ** (2,02)
TAN	0,001 (0,01)	0,065 (1,02)	-0,022 (0,23)	0,060 (1,17)
TAA	-0,041 (0,53)	-0,093 * (1,95)	-0,073 (0,99)	0,030 (0,58)
AEIG	0,155 (0,61)	0,250 ** (2,55)	0,186 (0,61)	0,248 ** (2,52)
$\left[ \frac{\Phi(\hat{ZL})}{\Phi(\hat{ZL})} \right]$				1,076 *** (8,43)
$\left[ \frac{\Phi(\hat{ZL})}{1-\Phi(\hat{ZL})} \right]$			0,590 *** (3,49)	
Konstante	10,710 *** (10,29)	11,243 *** (20,50)	10,277 *** (10,28)	13,010 *** (21,28)
Fallzahl	281	1473	238	901
R <sup>2</sup>	0,8975	0,8354	0,9183	0,8973

Als abhängige Variable wurde der Umsatz verwendet. Es wurden jeweils heteroskedastie-konsistente Schätzungen durchgeführt. Alle Schätzungen erfolgten mit ungewichteten Daten. Angegeben sind die geschätzten Koeffizienten und die zugehörigen t-Werte in Klammern; \*/\*\*/ \*\*\* bezeichnet statistische Signifikanz auf dem 10/5/1-%-Niveau. Zusätzlich zu den aufgeführten Variablen wurden 7 Branchen-Dummies und 3 Dummies für die Stellung des Betriebs mit in die Schätzungen aufgenommen.

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000



duktivitätsunterschied zwischen Betrieben mit und ohne Zusatzleistungen nach Selektionskorrektur nicht mehr signifikant.<sup>24</sup> Für einzelne Leistungsformen jedoch ergibt sich ein anderes Bild. Zwar reduziert die Selektionskorrektur den Produktivitätsunterschied zwischen Betrieben, die die jeweilige Zusatzleistung anbieten, und solchen, die darauf verzichten. Allerdings bleibt der Produktivitätsunterschied für alle Leistungsformen auch nach Selektionskorrektur signifikant. Für die betriebliche Altersversorgung sinkt der Produktivitätsunterschied von 13 % auf 4 %, für die Gewinnbeteiligung von 13 % auf 10 %, für die Kapitalbeteiligung von 19 % auf 17 %, für Sonderzahlungen von 21 % auf 8 % und für andere Zusatzleistungen von 10 % auf 5 %.<sup>25</sup>

Für Ostdeutschland bleibt dagegen der Produktivitätsunterschied zwischen Betrieben mit und ohne Zusatzleistungen signifikant, auch wenn er sich durch die Selektionskorrektur von ca. 49 % auf ca. 29 % reduziert. Für die einzelnen Leistungsformen ergibt sich jedoch ein sehr heterogenes Bild. Die Selektionskorrektur reduziert den Produktivitätsunterschied zwischen Betrieben mit und ohne Gewinnbeteiligung von 4 % auf -1 %, für die Kapitalbeteiligung von 9 % auf 1 % und für andere Zusatzleistungen von 3 % auf -1 %. Allerdings sind die jeweiligen Unterschiede in der Produktivität nach Selektionskorrektur nicht mehr signifikant. Einzig für die betriebliche Altersversorgung und Sonderzahlungen bleibt ein signifikanter Unterschied auch nach Selektionskorrektur bestehen, wenngleich sich auch hier der Produktivitätsunterschied von 9 % auf 4 % bzw. von 42 % auf 25 % reduziert.<sup>26</sup>

## 6 Fazit

Die empirische Analyse mit Daten des IAB-Betriebspanels 2000 hat gezeigt, dass die Existenz betrieblicher Zusatzleistungen – auch unter Berücksichtigung von Endogenitäts- und Selektionsproblemen – in einem positiv signifikanten Zusammenhang mit der Produktivität eines Betriebes steht. Selektionsverzerrungen führen allerdings dazu, dass der Zusammenhang zwischen der Gewährung betrieblicher Zusatzleistungen und der Produktivität überschätzt wird. Ferner muss darauf hingewiesen werden, dass die Bereitstellung zusätzlicher Leistun-

gen immer mit Kosten verbunden ist, die einem Produktivitätszuwachs gegenüberzustellen sind. Der Nettoeffekt aus höherem Ertrag auf der einen Seite und höheren Kosten auf der anderen Seite ist a priori unklar. Außerdem kann mit Querschnittsdaten keine abschließende Aussage darüber getroffen werden, ob Zusatzleistungen positiv auf die Produktivität wirken, wie es die Anreiztheorien unterstellen, oder gerade die besonders produktiven Betriebe zusätzliche Leistungen anbieten. Für die Zukunft sollte deshalb der Versuch unternommen werden, die Wirkungen betrieblicher Zusatzleistungen im Längsschnitt zu analysieren.

Es wurden eine Fülle unterschiedlicher Leistungsformen im einzelnen und in ihrer Gesamtheit untersucht. Um Aussagen über die Wirkung betrieblicher Zusatzleistungen auf die Produktivität von Betrieben treffen zu können, sollte neben einer isolierten Betrachtung einzelner Leistungsformen auch immer eine ganzheitliche Sichtweise gewählt werden. So hat sich in dieser Arbeit gezeigt, dass sich das Untersuchungsergebnis zwischen einzelnen Zusatzleistungsformen teilweise unterscheidet. Ebenfalls bestehen Unterschiede zwischen der prinzipiellen Gewährung zusätzlicher Leistungen und einzelnen Leistungsformen. Die weitergehende Forschung sollte die Gewährung betrieblicher Zusatzleistungen verstärkt in einen personalpolitischen Kontext setzen und gemeinsam mit anderen Bereichen, wie z. B. betriebliche Aus- und Weiterbildung, Arbeitszeit- und Entlohnungsmodelle sowie Mitarbeitermitbestimmung, untersuchen.

## Literatur

- Backes-Gellner, Uschi/Kay, Rosemarie/Schröer, Sanita/Wolff, Karin (2002): Mitarbeiterbeteiligung in kleinen und mittleren Unternehmen. Verbreitung, Effekte, Voraussetzungen. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Backes-Gellner, Uschi/Pull, Kerstin (1999): Betriebliche Sozialpolitik und Maximierung des Shareholder Value: ein Widerspruch? Eine empirische Analyse alternativer Erklärungsansätze. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 69. Jg., H. 1, S. 51–70.
- Baltagi, Badi H. (1998): Econometrics. Berlin, Heidelberg, New York u. a.: Springer.
- Bellmann, Lutz (2002): Das IAB-Betriebspanel. Konzeption und Anwendungsbereiche. In: Allgemeines Statistisches Archiv, 86. Jg., S. 177–188.
- Bellmann, Lutz/Frick, Bernd (1999): Umfang, Bestimmungsründe und wirtschaftliche Folgen betrieblicher Zusatz- und Sozialleistungen. In: Frick, Bernd/Neubäu-

<sup>24</sup> Die t-verteilte Teststatistik ist mit einem Wert von 1,13 nur noch signifikant auf einem maximalen Signifikanzniveau von 26 %.

<sup>25</sup> Die genauen Schätzergebnisse sind auf Anfrage beim Autor erhältlich.

<sup>26</sup> Die genauen Schätzergebnisse sind auf Anfrage beim Autor erhältlich.

- mer, Renate/Sesselmeier, Werner (Hrsg.): Die Anreizwirkungen betrieblicher Zusatzleistungen. München, Mering: Rainer Hampp, S. 95–120.
- Black, Sandra E./Lynch, Lisa M. (2001): How to Compete: The Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity In: The Review of Economics and Statistics, 83. Jg., H. 3, S. 434–445.
- Blum, Ulrich/Leibbrand, Frank (2002): Produktivitätswirkung von Mitarbeiterbeteiligungsmodellen in Deutschland. In: Wagner, Klaus-R. (Hrsg.): Mitarbeitermotivation: Visionen für eine Gesellschaft von Teilhabern. Festschrift für Michael Lezius zum 60. Geburtstag. Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 199–213.
- Brandes, Wolfgang/Weise, Peter (1995): Motivation, Moral und Arbeitsleistung. In: Gerlach, Knut/Schettkat, Ronald (Hrsg.): Determinanten der Lohnbildung. Theoretische und empirische Untersuchungen. Berlin: Edition Sigma, S. 233–254.
- Davies, Stephen W./Lyons, Bruce R. (1991): Characterising Relative Performance. The Productivity Advantage of Foreign Owned Firms in the UK. In: Oxford Economic Papers, 43. Jg., S. 584–595.
- Dougherty, Christopher (2002): Introduction to Econometrics. New York: Oxford University Press.
- Doyé, Thomas (2000): Analyse und Bewertung von betrieblichen Zusatzleistungen. München, Mering: Rainer Hampp.
- Engel, Peter (1977): Betriebliche Sozialleistungen. Leitfa-den für das betriebliche Sozialwesen. Köln: Peter Hanstein.
- FitzRoy, Felix R./Kraft, Kornelius (1985): Mitarbeiterbeteiligung und Produktivität: Eine ökonometrische Untersuchung. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 55. Jg., H. 1, S. 21–36.
- Frick, Bernd/Frick, Joachim/Schwarze, Johannes (1999): Zusatzleistungen, Arbeitszufriedenheit und Fluktuationsneigung: Empirische Analysen mit dem „Sozio-ökonomischen Panel“. In: Frick, Bernd/Neubäumer, Renate/Sesselmeier, Werner (Hrsg.): Die Anreizwirkungen betrieblicher Zusatzleistungen. München, Mering: Rainer Hampp, S. 9–31.
- Frick, Bernd/Neubäumer, Renate/Sesselmeier, Werner (Hrsg.) (1999): Die Anreizwirkungen betrieblicher Zusatzleistungen. München, Mering: Rainer Hampp.
- Gaugler, Eduard (1974): Betriebswirtschaftlich-soziologische Grundprobleme bei der Gewährung betrieblicher Sozialleistungen. In: Tomandl, Theodor (Hrsg.): Betriebliche Sozialleistungen. Wien, Stuttgart: Wilhelm Braumüller, S. 1–22.
- Grawert, Achim (1989): Die Motivation der Arbeitnehmer durch betrieblich beeinflussbare Sozialleistungen. München, Mering: Rainer Hampp.
- Greene, William H. (1990): Econometric Analysis. New York, London: Macmillan.
- Haberkorn, Kurt (1978): Betriebliche Sozialpolitik. München: V. Florentz.
- Hentze, Joachim (1986): Personalwirtschaftslehre 2. Personalerhaltung und Leistungsstimulation, Personalfreistellung und Personalinformationswirtschaft. Bern, Stuttgart: Paul Haupt.
- Hopfenbeck, Waldemar (1989): Allgemeine Betriebswirtschafts- und Managementlehre. Das Unternehmen im Spannungsfeld zwischen ökonomischen, sozialen und ökologischen Interessen. Landsberg: Verlag moderne Industrie.
- Hübler, Olaf (1995): Produktivitätssteigerung durch Mitarbeiterbeteiligung in Partnerschaftsunternehmen? In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 28. Jg., H. 2, S. 214–223.
- Hübler, Olaf (1989): Ökonometrie. Stuttgart, New York: Gustav Fischer.
- Jirjahn, Uwe/Stephan, Gesine (1999): Betriebliche Sonderzahlungen: Theoretische Überlegungen und empirische Befunde. In: Frick, Bernd/Neubäumer, Renate/Sesselmeier, Werner (Hrsg.): Die Anreizwirkungen betrieblicher Zusatzleistungen. München, Mering: Rainer Hampp, S. 33–67.
- Lutz, Roman (2005): Determinanten betrieblicher Zusatzleistungen. Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Arbeitsmarkt- und Regionalpolitik, Diskussionspapier Nr. 35.
- Maddala, G. S. (1983): Limited-dependent and qualitative variables in econometrics. Cambridge, London, New York u.a.: Cambridge University Press.
- Möller, Iris (2000): Produktivitätswirkung von Mitarbeiterbeteiligung. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 33. Jg., H. 4, S. 565–582.
- Pindyck, Robert S./Rubinfeld, Daniel L. (1998): Econometric Models and Economic Forecasts. Boston, Burr Ridge, Dubuque u.a.: Irwin/McGraw-Hill.
- Pleiß, Ulrich (1960): Freiwillige soziale Leistungen der industriellen Unternehmung. Versuch einer Wesenserfassung und systematischen Ordnung. Berlin: Duncker & Humblot.
- Pull, Kerstin (1996): Übertarifliche Entlohnung und freiwillige betriebliche Leistungen. Personalpolitische Selbstregulierung als implizite Verhandlung. München, Mering: Rainer Hampp.
- Reichwein, Roland (1965): Funktionswandlungen der betrieblichen Sozialpolitik. Köln, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Schank, Thorsten (2003): The Impact of Working Time on Employment, Wages and Productivity. Evidence from IAB Establishment Panel Data. Nürnberg.
- Schnabel, Claus (2004): Mitarbeiterbeteiligung – ein guter Weg zu höherer Produktivität und Flexibilität. In: Sozialer Fortschritt, 53. Jg., H. 4, S. 81–87.

- Schnabel, Claus/Wagner, Joachim* (1999): Betriebliche Altersversorgung: Verbreitung, Bestimmungsgründe und Auswirkungen auf die Personalfluktuations. In: Frick, Bernd/Neubäumer, Renate/Sesselmeier, Werner (Hrsg.): Die Anreizwirkungen betrieblicher Zusatzleistungen. München, Mering: Rainer Hampp, S. 69–93.
- Schröder, Gerhard* (2000): Mitarbeiterbeteiligung als ein Weg zur Teilhabegesellschaft. In: Gewerkschaftliche Monatshefte, 51. Jg., H. 6, S. 321–327.
- Stengos, Thanasis/Swidinsky, Robert* (1990): The Wage Effects of the Strike. A Selectivity Bias Approach. In: Applied Economics, 22. Jg., S. 375–385.
- Uhle, Carlhans* (1987): Betriebliche Sozialleistungen. Entwicklungslinien und Ansätze einer Erklärung ihrer Bereitstellung. Köln: Müller Botermann.
- Wagner, Dieter/Grawert, Achim* (1993): Sozialleistungsmanagement. Mitarbeitermotivation mit geringem Aufwand. München: C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung.
- Wolf, Elke/Zwick, Thomas* (2002a): Produktivitätswirkung von Mitarbeiterbeteiligung. Der Einfluss von unbeobachteter Heterogenität. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 35. Jg., H. 1, S. 123–132.
- Wolf, Elke/Zwick, Thomas* (2002b): Reassessing the Impact of High Performance Workplaces. ZEW Discussion Paper 02–07, Mannheim.
- Wolf, Elke/Zwick, Thomas* (2003): Höhere Produktivität durch modernes Personalmanagement? Schwierigkeiten bei der Messung und Beurteilung des Beitrags innovativer HR-Maßnahmen zur Produktivität. In: Personalführung, 36. Jg., H. 3, S. 54–58.
- Zou, Liang* (1997): Incentive Roles of Fringe Benefits in Compensation Contracts. In: Journal of Economics, 65. Jg., H. 2, S. 181–199.